# Feuchtigkeitsmessgeräte
# Moisture Meter
# Humidimètre

Bösch
Mess- und Reinigungssysteme

## AD4A Bedienungsanleitung

Universelles Messgerät Typ AD4A für Materialfeuchtemessungen in Papier, Pappe, Holz und Baustoffen.
Datenlogger für rel. Luftfeuchte, Lufttemperatur, Taupunkt und Oberflächentemperatur (Wandtemperatur).

# Feuchtigkeitsmessgerät Typ AD4A

## Bestimmungsgemäßer Gebrauch:

Das elektronische Feuchtigkeitsmessgerät mit der Bezeichnung AD4A dient zur sekundenschnellen Bestimmung der Feuchtigkeit in Materialien. Mit zusätzlichen Sensoren können Luftfeuchtigkeit, Lufttemperatur, Taupunkttemperatur und Oberflächentemperatur gemessen werden.

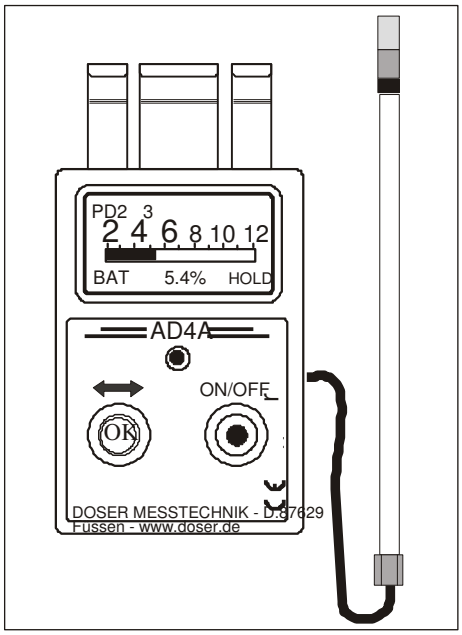
**Materialien:** mineralische Baustoffe, Holz, Papier, Pappe, ...

**Messbereiche:**

| | | |
|---|---|---|
| Bereich Holz: | 0,0 bis | 99,9 % H O |
| Papier, Pappe: | 0,0 bis | 50,0 % H O |
| Baustoffe: | 0,0 bis | 20,0 % H O |
| Luftfeuchte: | 0,0 bis | 99,9 % rF |
| Lufttemperatur: | -40,0 bis | 99,9 °C |
| Wandtemperatur: | -30,0 bis | 70,0 °C |

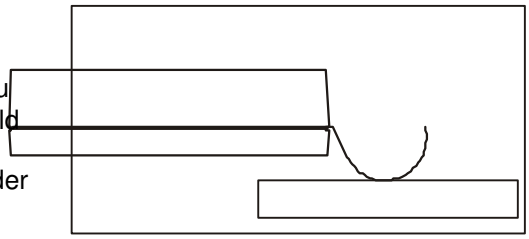
Bei der **Materialfeuchtigkeitsmessung** wird ein Bereich bis zu einer Tiefe von ca. 6 cm erfasst.

| | |
|---|---|
| Materialtemperaturbereich: | 5 bis 40°C |
| Arbeitstemperaturbereich: | 5 bis 40°C |
| Lagertemperaturbereich: | -20 bis 70°C |



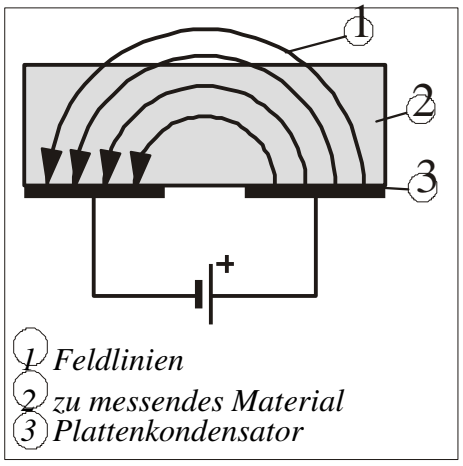

## Funktionsweise der Materialfeuchtemessung:

Die Messelektroden des Gerätes werden beim Messvorgang auf das zu messende Material gedrückt, damit ein hochfrequentes elektrisches Feld das Material durchdringen kann. Ein Mikroprozessor empfängt die Messsignale und ermittelt aus dem Messwert, unter Berücksichtigung der eingestellten Materialgruppe, den durchschnittlichen prozentualen Wassergehalt.



## Messprinzip:

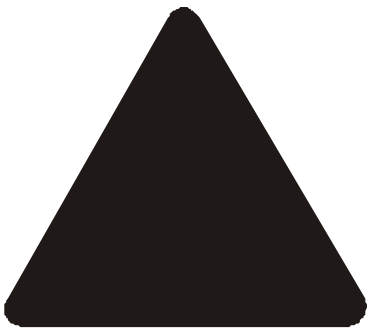
Das Gerät arbeitet nach dem Prinzip eines aufgeklappten Plattenkondensators. Die Kapazität des Kondensators hängt von der Material- (Dielektrizitäts)- konstanten des Stoffes zwischen den Platten ab. Wasser hat eine sehr hohe Dielektrizitätskonstante (e = 80) im Vergleich z.B. zu Luft (e = 1). Dadurch lässt sich der Wassergehalt eines feuchten Materials durch Bestimmung der Dielektrizitätskonstanten dieses Materials ermitteln.




*1 Feldlinien*
*2 zu messendes Material*
*3 Plattenkondensator*

## Sicherheitshinweise:

- Bedienungsanleitung beachten.
- Gerät ausschließlich entsprechend des bestimmungsgemäßen Gebrauchs verwenden (siehe oben).
- Kontakt des Gerätes mit spannungs- und stromführenden Teilen meiden.
- Gerät vor Nässe schützen.
- Gerät vor Stößen schützen.
- Gerät vor Wärmequellen schützen.
- Gerät vor durch Gehäuseöffnungen eindringende Fremdkörper schützen.
- Gerät vor elektrostatischen Entladungen schützen.
- Reparaturen, Wartung nur durch einen qualifizierten Fachmann.



**Schäden, die durch Missachtung oben genannter Hinweise verursacht werden, sind vom Garantieanspruch ausgenommen.**

# Feuchtigkeitsmessgerät Typ AD4A

Das **AD4A** hat ein monochromes, hochauflösendes graphisches Display mit Hintergrundbeleuchtung, so dass vom Display auch im Dunkeln gut abgelesen werden kann. Die Bedienung erfolgt mit einem Drehtaster. Durch Drehen des Drehtasters können Werte verändert werden und durch Drücken des Drehtasters werden Aktionen ausgelöst, Der Drehtaster ist mit "OK" gekennzeichnet.
Zum Ein- und Ausschalten ist ein separater, mit "ON/OFF" gekennzeichneter Taster vorhanden.

## Einschalten / abschalten:

- ON/OFF-Taste drücken, in der Anzeige erscheint die Uhrzeit am unteren Rand, solange die ON/OFF-Taste gedrückt wird. Nach dem Loslassen des ON/OFF-Tasters started das Messgerät anschließend in dem Modus in dem es zuletzt betrieben worden ist.
- durch weiteres Drücken der ON/OFF-Taste wird das Messgerät abgeschaltet. Nach einer einstellbaren Zeit schaltet das Messgerät automatisch ab.

## Hauptmenü:

Im Hauptmenü kann ein Menüpunkt angewählt werden. Das Zeichen ">" zeigt auf den gewählten Punkt. Durch drehen des Drehknopfes wird der Menüpunkt ausgewählt und durch Drücken des Drehtasters (OK-Taste) wird dieser aufgerufen.

**>Mat.Feuchte:** Messung der Materialfeuchtigkeit mit dem integrierten kapazitiven Messverstärker

**>Einstellungen:** das Menü zur Einstellung unterschiedlicher Parameter wird aufgerufen

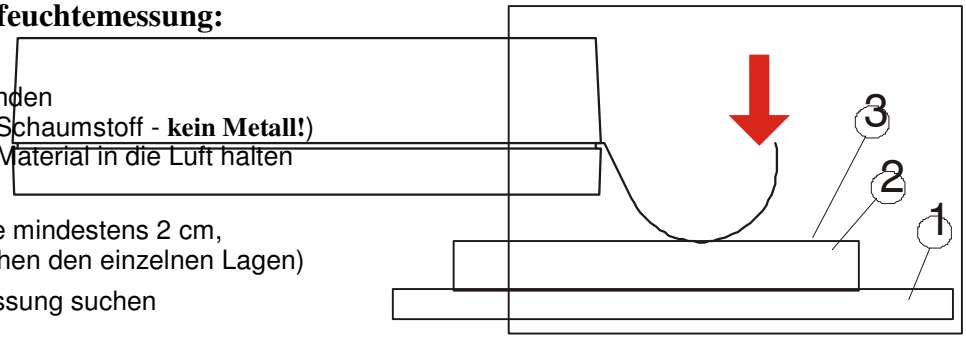
**>Kalibrierung:** das kapazitive Messgerät oder die angesteckten Sensoren können kalibriert werden

**>Speicher:** Messwertspeicher für Materialfeuchtemessung
- einstellen der Speicherparameter
- gespeicherte Messwerte auslesen

**>ext. Sensoren:** externe Sensoren für Luftfeuchte, Temperatur, Taupunkt
- Anzeigen der Sensorwerte
- Datenlogger

**>Info:** Anzeige der gespeicherten Seriennummer, Softwareversion und Klaibrierdatum

## Grundsätzliches zur Materialfeuchtemessung:




- **Materialdicken 2 (< 5 cm , :**
  geeignete Unterlagen (1) verwenden
  (z.B. Platten aus Styropor oder Schaumstoff - **kein Metall!**)
  oder besser: das zu messende Material in die Luft halten
- **dünne Materialien (< 2 cm) ,:**
  am Stapel messen (Stapeldicke mindestens 2 cm,
  keine Luftzwischenräume zwischen den einzelnen Lagen)
- **ebene, glatte Fläche 3** für die Messung suchen
  (Mindestgröße 4 x 10 cm)
- **Mindestabstand der Messelektroden** vom Rand der Fläche 3 : >1 cm

# Feuchtigkeitsmessgerät Typ AD4A

## Mat. Feuchte:

Nach dem Aufrufen des Menüpunktes “Mat.Feuchte” wird der kapazitive Messverstärker aktiviert.
Dabei muss das Messgerät frei in die Luft gehalten. Zu Beginn der Materialfeuchtemessung wird der Nullpunkt für spätere Korrekturen erfasst.

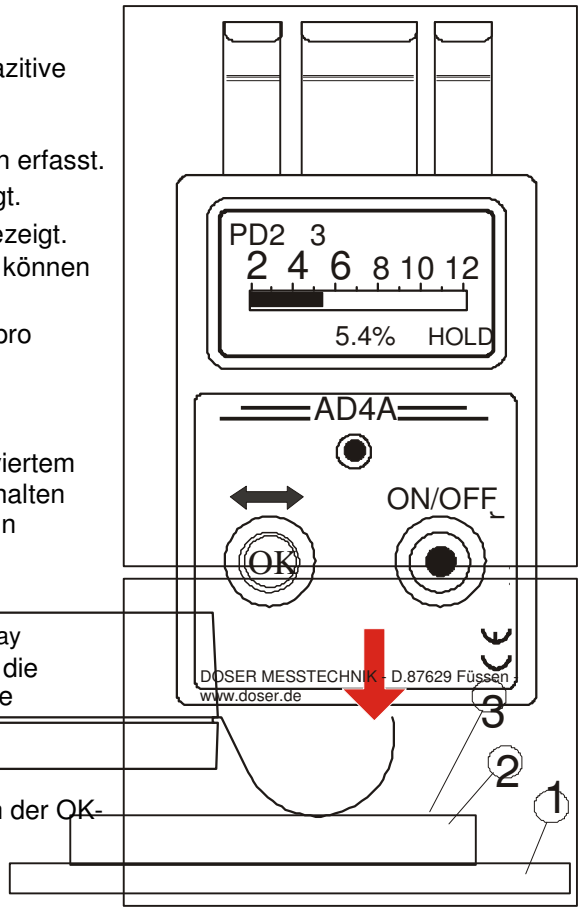
Im Display wird in der ersten Zeile die Materialeinstellung angezeigt.

Der Messwert wird analog mit einer schnellen Balkenanzeige angezeigt. Die analoge Anzeige wird 100 mal pro Sekunde aktualisiert, damit können auch schnelle Messwertänderungen erkannt werden.

Darunter, in der Mitte, wird der gemittelte digitale Messwert 3 mal pro Sekunde angezeigt

## Materialfeuchtemessung:

- Messgerät mit den Fühlern auf das Material drücken (bei aktiviertem Parameter “Automax” wird der Maximalwert automatisch festgehalten und angezeigt, wird das Messgerät erneut mit den Fühlern an ein Material gehalten, beginnt wieder eine neue Messung)
- Messwert ablesen
- Durch Drücken der OK-Taste wird der Messwert festgehalten, im Display erscheint unten links “HOLD”. Durch nochmaliges Drücken wird die Holdfunktion wieder aufgehoben. Nach ca. 10 Sekunden wird die Holdfunktion automatisch aufgehoben




## Hauptmenü

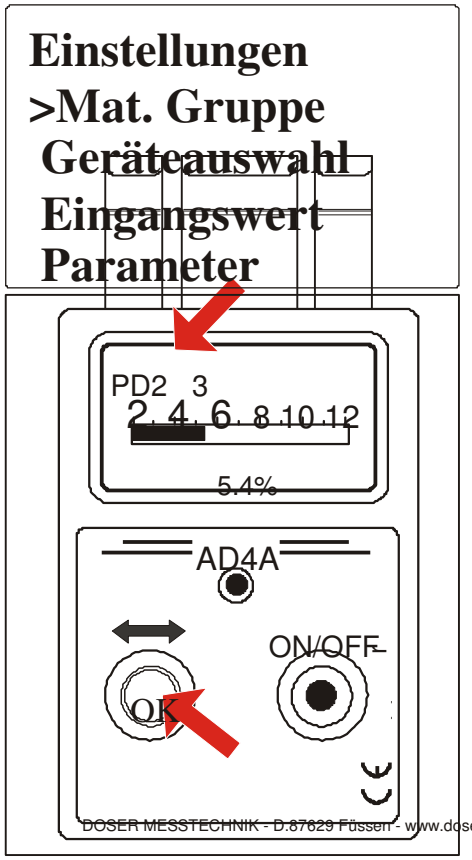
Während der Materialfeuchtemessung kann durch langes Drücken der OK-Taste (ca. 2 Sekunden) das Hauptmenü aufgerufen werden

## Materialeinstellung:

Zur Materialauswahl können entweder Einstellungen aus verschiedenen werksseitig vorgegebenen Gruppierungen verwendet werden (Geräteauswahl) oder es kann eine spezielle kundenspezifische Kalibrierkurve ausgewählt werden (Mat.Gruppe)

Bei “Geräteauswahl” sind die Kalibrierkurven unserer bisherigen Standardgeräte hinterlegt. Das gewünschte Gerät kann im Untermenü
**Einstellungen -> Geräteauswahl**
ausgewählt werden. Während der Materialfeuchtemessung kann mit dem Drehknopf die passende Materialnummer eingestellt werden. Eine passende Material-Einstelliste kann auch auf der Rückseite des Messgerätes aufgeklebt werden.
Empfohlene Standardeinstellungen:
**Holzfeuchtemessungen: Gerät H24/70**
**Papierfeuchtemessungen: Gerät P12/20**
**Baustoffeuchtemessungen: Gerät A10/20:**

Optionale kundenspezifischen Kalibrierkurven können mittels PC auf das Messgerät geladen werden. Die Kalibrierkurven können codiert, jeweils für ein Messgerät passend, bezogen werden. In das Messgerät passen bis zu 500 kundenspezifische Kurven. Diese können in Gruppen eingeteilt werden. Die gewünschte Gruppe kann im Untermenü
**Einstellungen -> Mat.Gruppe**
ausgewählt werden, anschließend kann das gewünschte Material in der Gruppe selektiert werden. Die Materialkennung
(z.B. Anhydritestrich) wird während der Materialfeuchtemessung als Text in der ersten Zeile angezeigt.
Für die Erzeugung der kundenspezifischen Kalibrierkurven werden Vergleichswerte benötigt, dazu empfehlen wir Vergleichsmessungen mit dem Modus
**Einstellungen ->Eingangswert**
Durch Zuordnungen zu Feuchtewerten erhält man eine materialspezifische Vergleichstabelle, daraus wird eine kundenspezifisches Datei erzeugt, die in das Messgerät geladen werden kann.



**Messwertspeicher (Speicher für Materialfeuchtemesswerte):**

Bei aktiviertem Messwertspeichermodus können bis zu 16 Messreihen mit je bis zu 128 Messwerten gespeichert werden. Im Untermenü
**Speicher**
kann der Messwertspeicher aktiviert und es können die gewünschten Einstellungen vorgenommen werden

- Auswahl der **Messreihe**
  ein leeres Rechteck zeigt an, dass der Speicher leer ist
  ein volles Rechteck zeigt an, dass der Speicher Daten enthält
- **AUS <-> AN** ausgewählte Messreihe aktivieren oder deaktivieren
- **einzeln <-> auto** einzelne Messwerte oder alle Messwerte speichern
- **Speich./s** bei **"auto"** kann die Anzahl der Speicherungen pro Sek. eingestellt werden

Bei **aktiviertem Messwertspeicher** können bis zu 128 Messwerte für die eingestellte Messreihe gespeichert werden. Bei Einstellung "einzeln" wird immer nur ein Messwert gespeichert, wenn bei "HOLD" die OK-Taste nochmals gedrückt wird.

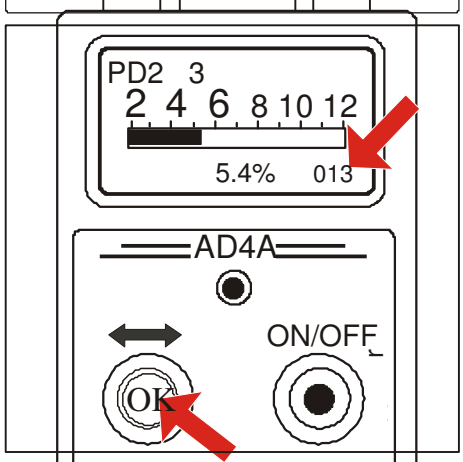
Bei Einstellung "auto" werden alle Messwerte, die größer als 0,1% sind, gespeichert. Beendet wird die automatische Speicherung durch das Drücken der OK-Taste. Wenn 128 Messwerte gespeichert sind wird die Speicherung automatisch beendet.

Die Anzahl der Speicherungen pro Sekunde kann zwischen 1 und 20 eingestellt werden.

Die Anzahl der gespeicherten Messwerte wird unten rechts im Display angezeigt.

Die gespeicherten Messwerte bleiben auch im ausgeschalteten Zustand erhalten.




**Auslesen der gespeicherten Messwerte:**

Wenn Messwerte gespeichert sind wird unter
**Speicher -> Messreihe n**
neben den Messreihen, die Messwerte enthalten ein gefülltes Rechteck angezeigt.

Die statistische Auswertung der gespeicherten Messwerte kann unter
**Speicher -> Messreihe n -> Statistik**
ausgelesen werden.

Mit **Speicher -> Messreihe n -> Messwerte**
können die einzelnen Messwerte ausgelesen werden.

Mit **Speicher -> Messreihe n -> löschen**
können einzelne Messreihen gelöscht werden.

Mit der optionalen Software AD4A-S können die gespeicherten Messwerte an einen PC übertragen, graphisch dargestellt und archiviert werden.

DOSER MESSTECHNIK - D.87629 Füssen - www.doser.de

## Kontrollmessungen:

Regelmäßige Kontrollmessungen sind sinnvoll, da unterschiedliche Bedingungen vor Ort unterschiedliche Materialeinstellungen erfordern.
(Empfehlung: Kontrollmessung nach dem Wärmeschrankverfahren DIN 52183, ISO 3130-1975, DIN ISO 287)

## Kundenspezifische Kalibrierkurven:

Für die genaue Bestimmung der Feuchte z.B. in Estrichen empfehlen wir die Verwendung von kundenspezifischen Kalibrierkurven die speziell für die einzelnen Materialien mit aufwendigen Testmessungen ermittelt worden sind. Sofern für das zu messende Material noch keine Kalibrierkurven verfügbar sind, können diese optional ermittelt werden. Eine Vielzahl von Materialkurven sind bei folgender Firma verfügbar:
**DNS-Denzel Natursteinschutz GmbH**; Am Wasserturm 5; 73104 Börtlingen; Deutschland
Tel: +49 (0) 7161 959 336; Fax: +49 (0) 7161 959 337; info@dns-denzel.de; www.dns-denzel.de

Innerhalb eines Raumes sind unter Umständen große Feuchtedifferenzen vorhanden, deshalb ist eine zerstörungsfreie Messung sehr wichtig um die kritischen Stellen für genauere Untersuchungen, z.B. Trockenschrankverfahren, zu ermitteln

Die Anzahl der notwendigen, zeitaufwendigen, genaueren Messungen, z. B. nach dem Trockenschrankverfahren, wird auf ein Minimum reduziert.

Das Ergebnis unserer kapazitiven Feuchtigkeitsmessgeräte kann durch Dichteschwankungen, unterschiedliche Mischungsverhältnisse und auch durch die Oberflächenbeschaffenheit beeinflusst werden. Wichtig ist auch das Feuchtetiefenprofil. Der Einfluss der Feuchte auf das Messergebnis nimmt mit zunehmender Messtiefe ab. Bei mineralischen Baustoffen beträgt die durchschnittliche Messtiefe ca. 6 cm.

Der Trocknungsverlauf kann zerstörungsfrei beobachtet werden. Wenn nach einer längeren Beobachtungszeit innerhalb mehrerer Tage an immer den gleichen Messstellen die gleichen Messergebnisse angezeigt werden, hat sich mit hoher Wahrscheinlichkeit eine Ausgleichsfeuchtigkeit eingestellt. In diesem Fall ist auch bei noch zu hohen Feuchtemessergebnissen eine genaue Vergleichsmessung z. B. mit dem Trockenschrankverfahren sinnvoll.

## Wärmeschrankverfahren:

Das Wärmeschrankverfahren ist anerkannter maßen das genaueste Verfahren um die Feuchtigkeit in Materialien zu bestimmen. Wir empfehlen deshalb dieses Verfahren zur Prüfung oder Kalibrierung aller elektronischen Messgeräte.

1. Für die Wägungen empfehlen wir eine Waage mit einem Messbereich von ca. 200g, Genauigkeit ± 0,01 g
2. Zur Trocknung empfehlen wir einen Trockenschrank mit einer genau auf 40°C und auf 100°C einstellbaren Trocknungstemperatur
3. Bei Baustoffen empfehlen wir als Probestück ein mit einem scharfen Meissel herausgeschlagenes Stück von ca. 20g, aus einer Tiefe von mindestens 3 cm. Bei anderen Materialien muss darauf geachtet werden dass bei der Probeentnahme die Feuchte nicht verändert wird. Randstücke sind zu vermeiden.
4. Es ist sehr wichtig, dass das Gewicht der Probe unverzüglich bestimmt wird, da dessen Feuchtigkeit durch die Luftfeuchtigkeit beeinflusst werden kann. Dieses Gewicht wird im folgenden als Nassgewicht NG bezeichnet
5. Die Probe wird nun im Ofen bis zur Gewichtskonstanz getrocknet
   die maximale Trocknungstemperatur für Papier und Pappe: 100 °C (DIN ISO 287)
   die maximale Trocknungstemperatur für Holz: 104 °C (DIN 52183, ISO 3130-1975)
   die maximale Trocknungstemperatur für Zementestrich: 40°C
   die maximale Trocknungstemperatur für Anhydrit Estrich: 40°C
7. Das Gewicht der getrockneten Probe wird nachfolgend als Trockengewicht TG bezeichnet
8. Die Feuchtigkeit wird nun wie folgt berechnet:

Holz (DIN 52183)
Baustoffe (DIN EN ISO 12570):

$$\text{Feuchtigkeit} = \frac{(NG - TG)}{TG} * 100\ \%$$

Papier und Pappe (DIN ISO 287):

$$\text{Feuchtigkeit} = \frac{(NG - TG)}{NG} * 100\ \%$$

**Basiskalibrierung, Testmessungen:**

Das Messgerät kann für Materialfeuchtemessungen an optionalen Testmodulen überprüft und kalibriert werden.

Es stehen 2 verschiedene Testmodule zur Verfügung:

1. **PE05**: für Messungen hauptsächlich an mineralischen Baustoffen, **Sollwert 2000**
2. **PE30**: für Messungen hauptsächlich an Papier, Pappe und Hölzer **Sollwert 800**

Aufruf der Basiskalibrierung:
**Kalbibrierung -> CODE: 097 -> OK**

Die Kalibrierung erfolgt mit code 97.

1. Nullpunkt
   Der Nullpunkt kann nur kontrolliert und nicht nachjustiert werden. Angezeigt wird der ermittelte Nullpunktwert (**NPW**) und der aktuelle Messwert (**MW**). Bei der Prüfung müssen die Fühler sauber und trocken sein. Das Messgerät wird mit den Fühlern frei in die Luft gehalten, anschließend muss gewartet werden bis sich der Nullpunktwert einpendelt, d.h. **NPW** und **MW** müssen möglichst übereinstimmen. Der Wert sollte zwischen 100 und 400 liegen. Liegt **MW** über 500, wird keine Nullpunkmessung vorgenommen, in diesem Fall muss das Messgerät repariert werden!
   Mit der OK-Taste weiter zum nächsten Kalibrierpunkt.
2. Messung auf Testmodul 1 bei großer Verstärkung
   Entsprechend der Abbildung wird das Messgerät mit den Fühlern auf das Testmodul gedrückt, dabei kann nun mit dem Drehknopf der entsprechende Kalibrierfaktor (**F1**) geändert werden, bis die Anzeige (**MW**) möglichst genau dem Sollwert entspricht.
   Mit OK-Taste weiter zum 3. Kalibrierpunkt.
3. Messung auf Testmodul bei kleiner Verstärkung
   Mit dem Drehknopf wird nun der entsprechende Kalibrierfaktor (F2) geändert, bis die Anzeige (MW) möglichst genau dem Sollwert entspricht.
   Weiter durch Drücken der OK-Taste
4. Mit dem Drehknopf kann nun zwischen "**speichern**" und "**zurück**" gewählt werden
   Bei "**speichern**" werden die geänderten Kalibrierfaktoren gespeichert, das Messgerät wird abgeschaltet, danach arbeitet das Messgerät mit den neuen geänderten Kalibrierfaktoren
   Bei **"zurück"** werden die geänderten Kalibrierfaktoren nicht übernommen, das Messgerät verwendet weiter die bisherigen Kalibrierfaktoren

**Kalibrierung**

**CODE: 097**

**MW =00712**
**>NPW= 254**
**F1=200 F2=200**
**speichern**
**zurück**

**MW =02002**
**NPW= 254**
**>F1=215 F2=200**
**speichern**
**zurück**

**MW =02002**
**NPW= 254**
**F1=215 F2=187**
**>speichern**
**zurück**

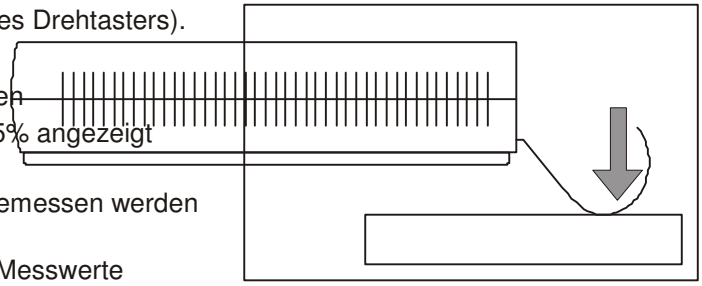
# Feuchtigkeitsmessgerät Typ AD4A

## Anwendungsmöglichkeiten, Empfehlungen:

Bestimmung der Feuchte in Wänden von **Wohnmobilen und Wohnwagen**

Für die Anwendung liefern wir Messgeräte mit verkürzten Fühlern, damit in Innenecken Messungen, ohne Einfluss der angrenzenden Wand , Messungen durchgeführt werden können.

Wir empfehlen die Materialgruppen Einstellung:
**Einstellungen -> Geräteauswahl -> HD5**
mit der Materialnummer 2 (einstellbar durch Drehen des Drehtasters).



Messung:

1. an einer trocken Stelle Referenzmessung vornehmen
2. eventuell Materialnummer korrigieren, so dass ca. 5% angezeigt werden
3. Nun kann an verschiedenen gleichartigen Stellen gemessen werden um feuchte Bereiche aufzuspüren.

**Achtung:** Rahmenelemente können ebenfalls höhere Messwerte verursachen. Damit können diese Rahmenelemente auch detektiert werden.

## Bestimmung der Feuchte in GFK (Bootswänden):

Durch Osmose können bei Kunststoffbooten unterhalb der Wasserlinie Blasen entstehen. In den Blasen sammelt sich Wasser. Vor einer dauerhaften Reparatur müssen die Bootswände ausgetrocknet werden!

Wir empfehlen die Materialgruppen Einstellung:
**Einstellungen -> Geräteauswahl -> HD5** mit der Materialnummer 0 (einstellbar durch Drehen des Drehtasters.

Die zu messende Stelle muss an der Oberfläche trocken sein!)

Messung:

1. oberhalb der Wasserlinie Referenzmessung vornehmen
2. eventuell Materialeinstellung korrigieren, so dass ca. 10% angezeigt werden
3. Nun kann an verschiedenen gleichartigen Stellen gemessen werden um feuchte Bereiche aufzuspüren.

**Achtung:** Rahmenelemente oder Montageflansche können ebenfalls höhere Messwerte verursachen. Damit können diese auch detektiert werden.

## Luftfeuchte, Lufttemperatur, Taupunkt und Oberflächentemperatur:

Wer kennt nicht die Folgen falscher Luftfeuchtigkeit?
Zu trockene Luft führt zu Erkältungskrankheiten und schädigt Pflanzen, Antiquitäten, Gemälde, usw. Zu feuchte Luft führt zu Rost, Schimmel und anderen Feuchteschäden.
Die Luft kann abhängig von der Temperatur eine bestimmte Menge Wasser aufnehmen. Wenn die Luft die maximale Menge Wasser aufgenommen hat, ist sie mit Wasser gesättigt, die relative Luftfeuchtigkeit beträgt 100% rF (rF = relative Feuchte).
Bei 100% rF und 20 °C beträgt die abs. in Luft aufgenommene Feuchtigkeit ca. 17 g/m³.
Bei 100% rF und 10 °C beträgt die abs. in Luft aufgenommene Feuchtigkeit ca. 9 g/m³.
Kühlt man eine 20 °C warme Luft mit 50% rF auf 10 °C ab, erhöht sich die Luftfeuchte auf ca. 100%, eine weitere Abkühlung bewirkt dann, dass sich Tauwasser bildet, dies zeigt sich z. B. an beschlagenen Fenstern. Die Temperaturschwelle an der die rel. Luftfeuchte 100% rF beträgt wird als Taupunkt bezeichnet.
Wird eine Frischluft mit z.B. 0°C und 50% rF auf 20°C erwärmt, sinkt die Luftfeuchte auf ca. 15% rF. Die Feuchtigkeit wird z.B. durch Zimmerpflanzen und anwesende Tiere und Menschen wieder erhöht.
Schimmel an Wänden kann dadurch entstehen, dass sich die Wand insbesondere an Aussenecken abkühlt. Wenn innen die Oberflächentemperatur unter der Taupunkttemperatur liegt, erhöht sich die Feuchtigkeit an der Wand durch Tauwasserbildung und die Schimmelbildung wird ermöglicht.
Um Schimmelbildung zu vermeiden sind 2 Punkte wichtig:

1. Die Isolation der Aussenwand muss verhindern, dass die Oberflächentemperatur an der Innenwand in den Bereich des Taupunktes kommt.
2. Durch regelmäßiges Stosslüften muss dafür gesorgt werden, dass die rel. Luftfeuchtigkeit niedrig bleibt.

Durch Anstecken des Sensors LFLT20 (ca. 20 cm Länge) oder LFLT40 (ca. 40 cm Länge) können die Luftfeuchte und die Lufttemperatur gemessen werden. Zur Messung der Wandtemperatur empfehlen wir unseren berührenden Sensor WT7 oder unseren Infrarotsensor WT-IR.

## Sensormenü

Im Hauptmenü unter dem Menüpunkt **"ext.Sensoren"** öffnet sich das Sensormenü. Solange die OK-Taste gedrückt bleibt
Zuerst werden die Nummern und Seriennummern der dem AD4A zugeordneten Sensoren angezeigt. Die Kalibrierwerte für die angezeigten Sensoren werden aufgerufen. Unter dem Menüpunkt
**"Kalibrierung -> code 002"** kann der entsprechende LFLT Sensor gewählt werden und unter **"code 003"** der entsprechende WT-Sensor.
"**code 012"** ändern der Seriennummer des gewählten LFLT-Sensors
"**code 013"** ändern Seriennumer des gewählten WT-Sensors und einstellen der Art des Oberflächensensors (NTC oder IR)
**"code 076"** einstellen derKalibrierparameter für die gewählten Sensoren

Nach dem Loslassen der OK-Taste wird automatisch geprüft ob Sensoren angesteckt sind, gegebenenfalls werden die entsprechenden Bezeichnungen angezeigt:

**LF:** Luftfeuchtesensor
**LT:** Lufttemperatur
**WT:** Wandtemperatur (Oberflächentemperatur)

Anzeige der Messwerte:
**ext.Sensoren -> Sensorwerte**
Dabei wird aus den Luftfeuchte- und Lufttemperaturwerten der Taupunktwert **(TP)** errechnet und angezeigt

## Datenlogger

Mit dem integrierten Datenlogger können bis zu 16000 Sensorwerte aufgezeichnet werden. Diese können in bis zu 20 verschiedenen Messreihen beliebig aufgeteilt werden.
Aufruf des Datenloggers:
**ext.Sensoren -> Datalogger**
es können entweder Messreihen mit bereits gespeicherten Messwerten oder es kann eine neue Messreihe geöffnet werden. Mit dem Menuepunkt **"löschen"** werden alle Messreihen gelöscht.

Bei einer neu geöffneten Messreihe können Sensorwerte der angeschlossenen Sensoren aufgezeichnet werden. Das Intervall kann im Bereich 0 - 60 Minuten gewählt werden. Mit **"Start"** beginnt die Aufzeichnung.

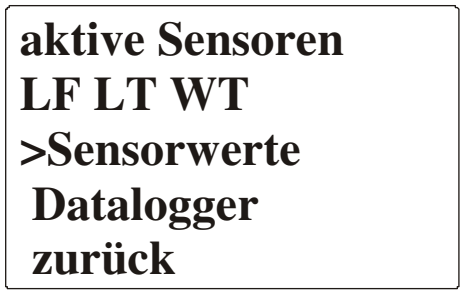
Während der Datenaufzeichnung werden am Messgerät die Anzahl der Speicherungen und die aktuellen Sensorwerte angezeigt.

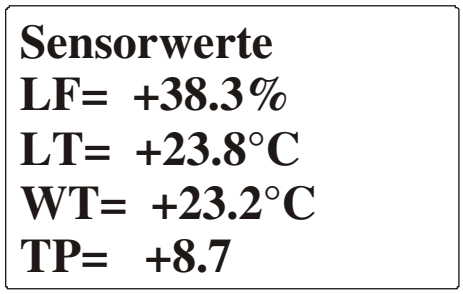
Durch Drücken der OK-Taste wird die Datenaufzeichnung beendet.

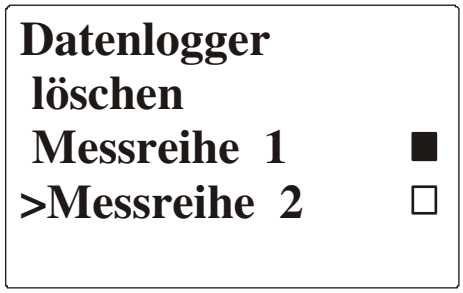
**Während der Datenaufzeichnung schaltet das Messgerät nicht automatisch ab! Um Datenverluste durch schwache Batterien zu verhindern sollten diese kontrolliert werden.**

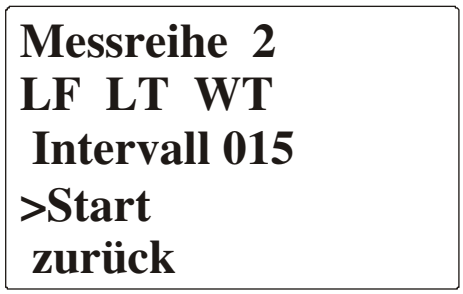
Bei der Auswahl einer Messreihe mit gespeicherten Sensorwerten werden folgende Informationen angezeigt:
- Datum und Uhrzeit des Startzeitpunktes
- Kurzzeichen der angeschlossenen Sensoren LF, LT, WT
- Anzahl der Speicherungen

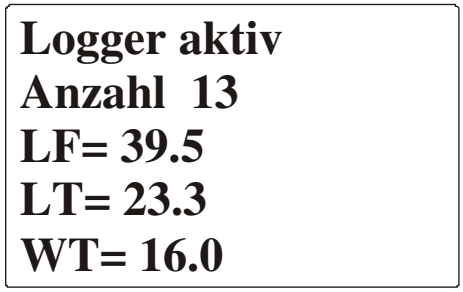
Bei **Statistik** werden Min-, Max- und Durchschnittswerte der gespeicherten Messwerte angezeigt.
Mit der optionalen Software AD4A-S können die gespeicherten Messwerte an einen PC übertragen, graphisch dargestellt und archiviert werden.

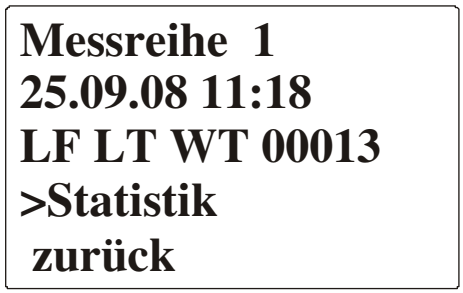


### Sensorkalibrierungen:

Das Messgerät kann für die Sensoren kalibriert werden, die Kalibrierwerte werden im AD4A gespeichert.

Es können Kalibrierfaktoren und Offsets verändert werden. Der Offset für die Lufttemperatur wird in 0,1% Schritten eingestellt +20 entspricht deshalb einer Verschiebung des Messwertes um 2,0%. Bei Temperaturwerten wird der Offset in 0,1°C Schritten angegeben. Bei Einstellung Fahrenheit wird die Temperatur auch erst in °C berechnet und erst bei der Anzeige in °F umgewandelt.

Aufruf der Sensorkalibrierung:
**Kalbibrierung -> CODE: 076 -> OK**

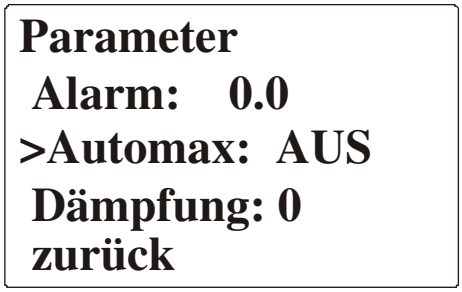
### Einstellungen -> Parameter

Im Untermenü **Parameter** können folgende Einstellungen für die Materialfeuchtemessung vorgenommen werden:

**Alarm:** Bei Überschreiten der eingestellten Schaltschwelle ertönt ein Signalton, bei 0,0 ist der Alarm ausgeschaltet

**Automax:** bei **"AN"** wird bei der Materialfeuchtemessung immer automatisch der höchste Messwert angezeigt.

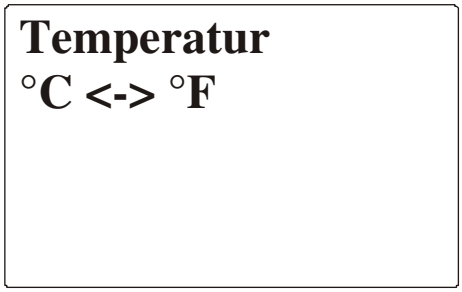
**Dämpfung:** Die Dämpfung kann zwischen 0 und 99% eingestellt werden. Bei der Materialfeuchtemessung werden dann Mittelwerte berechnet, dadurch werden Anzeigeänderungen verlangsamt.




### Einstellungen -> Temperatur

Im Untermenü **Temperatur** können folgende Einstellungen für die Temperaturmessungen vorgenommen werden:

**°C <-> °F:** Die Temperatur kann entweder in Celsius oder Fahrenheit angezeigt werden

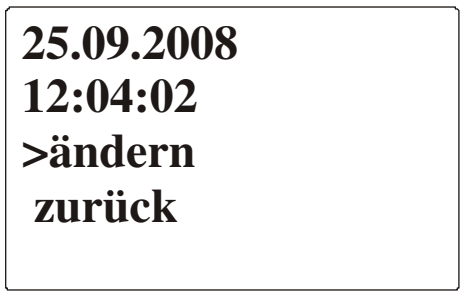


### Einstellungen -> auto aus Sek

Hier kann die Zeit für die automatische Abschaltung verändert werden. Bei **"000"** erfolgt keine automatische Abschaltung.

### Einstellungen -> Uhr/Datum

Datum und Uhrzeit werden angezeigt und können verändert werden.




### Einstellungen -> Sprache

Die Sprache für die Menütexte kann ausgewählt werden

### Einstellungen -> Kontrast

Der Kontrast für das Display kann verändert werden.

# Feuchtigkeitsmessgerät Typ AD4A

## Batterien:

Das Messgerät benötigt 2 Batterien Typ AA (Mignon)
z.B. DURACELL PLUS AA Alkaline MN1500

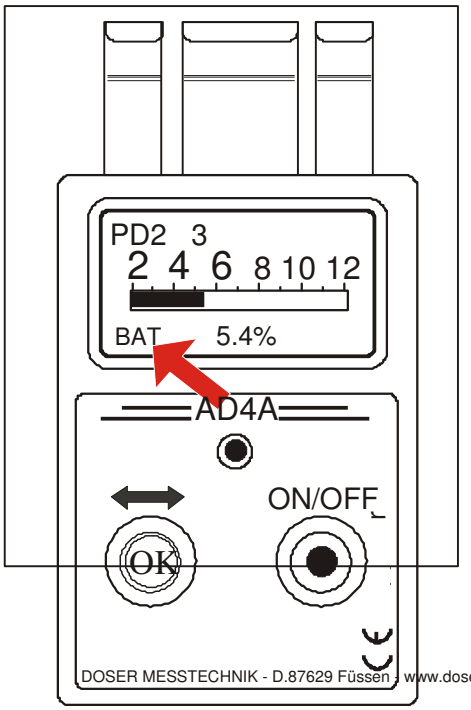
Bei einer zu schwachen Batterie erscheint in der Anzeige “BAT”.

## Batteriewechsel

Mit einem Schraubendreher 4 Schrauben auf der Rückseite des Messgerätes lösen, Deckel entfernen, Batterien ersetzten und den Deckel wieder aufschrauben.

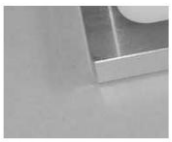
## Achtung!

Nach den Vorschriften der Batterieverordnung müssen alle Batterien beim Handel oder bei einer Batteriesammelstelle zurückgegeben werden.
**Batterien dürfen nicht über den Hausmüll entsorgt werden!**




## Optionale Extras:

- Werkszertifikate
- Testmodule PE05 und PE30 zur Kalibrierung des Feuchtigkeitsmessgerätes (auf Anfrage mit Werkszertifikat)
- kundenspezifische Kalibrierung des Feuchtigkeitsmessgerätes
- Luftfeuchte- und Lufttemperatursensoren
- Abdichtsystem für Messungen in Bohrlöchern
- Oberflächentemperaturfühler IR, ohne Berührung
- Oberflächentemperaturfühler berührend
- PC-Software AD4A-S inkl. Verbindungskabel
- Batterien (DURACELL PLUS AA Alkaline MN1500)



## PC-Software AD4A-S

### Systemvoaussetzungen:

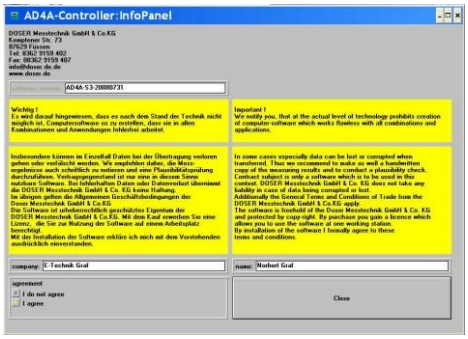
* IBM kompatibler Rechner
* mindestens 128 Megabyte Arbeitsspeicher
* mindestens 80 Megabyte verfügbarer Platz auf der Festpaltte
* Microsoft Windows 95, Windows 98, Windows 2000, Windows XP
* Maus

### Installation:

Die Installation startet im Normalfall automatisch, ist dies nicht der Fall, kann die Installation durch Aufruf des Programms setup.exe gestartet werden.

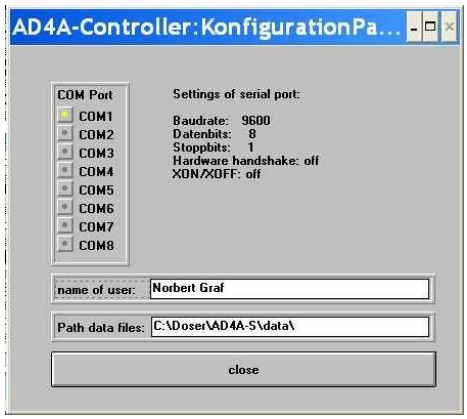
Die vorgegebenen Verzeichnisse müssen unbedingt unverändert übernommen werden um eine problemlose Funktion zu gewährleisten.

### Info Seite




Beim ersten Starten der Software erscheint die Info Seite. Darin finden Sie unsere Kontaktdaten und unsere Nutzungsbedingungen. Wenn Sie unsere Software nutzen wollen, müssen Sie diesen Nutzungsbedingungen zustimmen. Ohne diese Zustimmung startet die Software nicht. Die Info Seite kann jederzeit wieder von unserer Startseite aus mit Klick auf **"Info"** aufgerufen werden.

### Grundeinstellungen



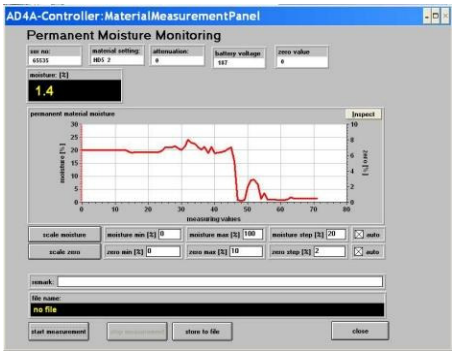

Mit Klick auf **"Configuration"** können Grundeinstellungen vorgenommen werde:

1. COM Port
   Der COM Port am PC an den das Messgerät angeschlossen wird, kann ausgewählt werden. Grundeinstellung ist COM 1
2. Name des Benutzers:
   Im Feld **"Name of user:"** kann der Name des Benutzers eingegeben werden. Dieser wird dann beim Speichern der Daten mit protokolliert.
3. Pfad für Daten:
   Im Feld **"path data files:"** kann der Pfad für die zu speichernden Messdaten vorgewählt werden.

### Messgerät anschließen

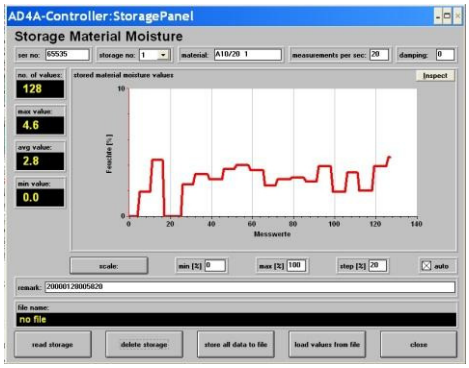
Mit dem speziellen Schnittstellenkabel wird das Messgerät AD4A mit dem PC verbunden. Das AD4A muss eingeschaltet werden und die Software AD4A-S im PC muss gestartet werden. Der PC fordert einmal pro Sekunde die Gerätekennung an, im Display des AD4A erscheint unten links **"OL:T"** Sobald die Daten, die das Messgerät aussendet, im PC erkannt werden wird wird im Feld **"type:"** die Typenbezeichnung und im Feld **"ser.no:"** die Seriennummer des Messgerätes angezeigt. Diese Nummer muss mit der Nummer auf der Rückseite des Messgerätes übereinstimmen.

### Messwerte an PC übertragen



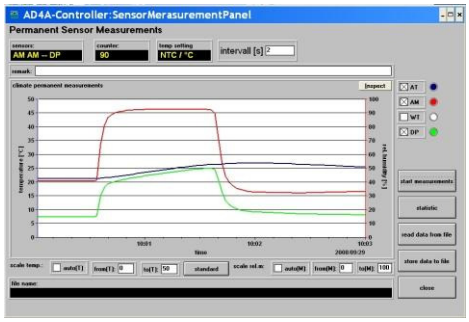

Mit Klick auf **"show material moisture"** können die aktuellen Messwerte direkt am PC abgelesen werden. Diese werden auch graphisch dargestellt. Die Skalierung kann entweder automatisch erfolgen oder durch Eingabe der entsprechenden Werte auch verändert werden. Mit Klick auf **"stop measurements"** wird die Aufzeichnung beendet. Im Eingabefeld **"remark"** kann ein Kommentar hinzugefügt werden. Mit Klick auf **"store to file"** können die Messwerte im PC gespeichert werden. Im Anzeigefeld **"file:"** wird anschließend der Speicherort angezeigt.

## Messwertspeicher für Materialfeuchtemessung:



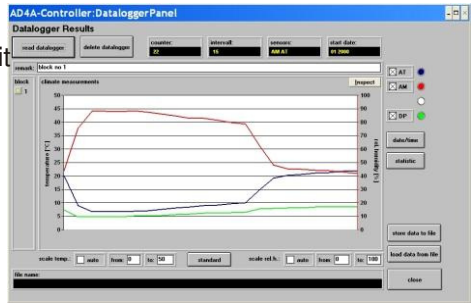

Mit Klick auf "Storage" wird das Fenster **"Storage Material Moisture"** geöffnet. Dabei werden bei angestecktem AD4A automatisch die gespeicherten Messwerte abgerufen. Mit klick auf **"read storage"** kann das Auslesen der Messwerte erneut gestartet werden. Das Messgerät kann die Messwerte in 16 Messreihen speichern. Im Auswahlfeld **"storage no."** kann die gewünschte Messreihe ausgewählt werden. Auf dem Bildschirm werden die Messparameter angezeigt und die gespeicherten Messwerte graphisch dargestellt. Im Feld **"remark:"** kann zu jeder Messreihe eine Beschreibung hinzugefügt werden. Mit Klick auf **"store all data to file"** werden alle Messreihen zusammen in eine Datei gespeichert. Im Feld **"file name"** wird der Speicherort anschließend angezeigt. Mit klick auf **"load values from file"** können im PC gespeicherte Daten wieder eingelesen werden.
Mit klick auf **"delete storage"** werden die gespeicherten Daten im Messgerät AD4A gelöscht.

## Externe Sensoren




An das AD4A können optional externe Sensoren für Luftfeuchte, Luft- und Oberflächentemperatur angeschlossen werden. Die Sensorwerte können an mit klick auf **"show sensor values"** am PC angezeigt werden. Im Eingabefeld **"intervall[s]:"** können der gewünschte Messzyclus eingestellt werden. Mit klick auf **"start measurements"** wird die Aufzeichnung der Sensorwerte gestartet. Aus den Luftfeuchte- und Lufttemperaturwerten wird der Taupunktwert berechnet. Mit den Kurzbezeichnungen **"AM"** (Luftfeuchte) **"AT"** (Lufttemperatur) **"WT"** (Wandtemperatur) und **"DP"** (Taupunkt) werden die entsprechenden Werte zugeordnet. Die Messwerte werden als Messkurven angezeigt, mit Klick auf entsprechende Umschaltflächen werden entsprechende Kurven aus- und wieder eingeblendet. Die Skalierungen können verändert werden. Mit **"standard"** können die voreingestellten Skalierungen wieder eingestellt werden. Mit klick auf **"stop measurements"** wird die Aufzeichnung abgeschlossen. Mit klick auf **"statistics"** werden die aufgezeichneten Messwerte statistisch ausgewertet. Im Eingabefeld **"remark:"** kann eine Beschreibung hinzugefügt werden. Mit **"store data to file"** werden die Daten im PC gespeichert und mit **"read data from file"** können die gespeicherten Daten wieder angezeigt werden.

## Datalogger (DS4A):

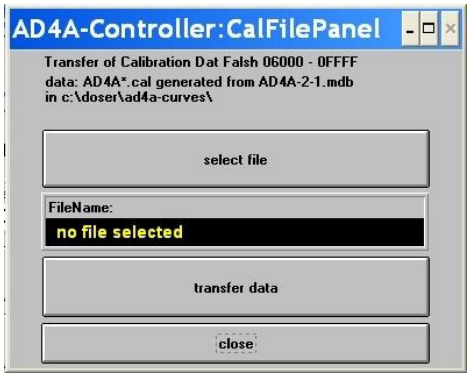



Im AD4A können Sensorwerte in einem Datenlogger gespeichert werden. Mit "**read datalogger"** können diese Daten ausgelesen werden. Es können bis zu 20 Messreihen (blocks) gespeichert werden. Nach dem Auslesen wird automatisch die erste Messreihe angezeigt. Die Nummer der aktuellen Messreihe wird in dem Auswahlfeld **"blocks"** angezeigt. Mit Klick auf eine andere **"block"**-Nummer wird die entsprechende Messreihe ausgewählt und angezeigt.
Mit **"delete datalogger"** werden die gespeicherten Messwerte im AD4A gelöscht.
Mit **"date/time"** kann die Uhr im AD4A mit der PC Uhr synchronisiert werden.

Nach dem Einlesen der Messwerte werden Anzahl der Speicherungen (counter), Messintervall (intervall), Startdatum/Uhrzeit und die Kurzzeichen für die Messwertzuordungen AM, AT, WT und TP angezeigt. Mit Klick auf entsprechende Umschaltflächen werden entsprechende Kurven aus- und wieder eingeblendet. Wenn AT und AM Sensorwerte vorhanden sind, werden die entsprechenden Taupunktwerte berechnet. Die Skalierungen können verändert werden. Mit **"standard"** können die voreingestellten Skalierungen wieder eingestellt werden. Mit klick auf **"statistic"** werden Maximal-, Durchschnitts- und Minimalwert ermittelt und angezeigt
Im Eingabefeld **"remark:"** kann eine Beschreibung hinzugefügt werden. Mit **"store data to file"** werden die Daten im PC gespeichert und mit **"read data from file"** können die gespeicherten Daten wieder angezeigt werden.

# Feuchtigkeitsmessgerät Typ AD4A

## Kalibrierkurven für Materialfeuchtemessung




Für die Materialfeuchtemessung können kundenspezifische Sammlungen mit speziellen Kalibrierkurven erstellt werden. In Verbindung mit der Seriennummer des Messgerätes wird daraus eine Kalibrierdatei erstellt.

Diese Kalibrierdatei passt nur für das Messgerät mit der entsprechenden Seriennummer und kann nur von diesem Messgerät eingelesen werden. Beim Versuch diese Datei für ein anderes Gerät zu verwenden können bestehende Kalibrierdaten verlorengehen.

Jede Kalibrierdatei enthält immer alle kundenspezifischen Kalibrierkurven für ein Messgerät, ein Hinzufügen einzelner Kalibrierkurven ist nicht möglich.

Die Kalibrierkurven werden vom Lieferanten in einer Datenbank verwaltet. Der Lieferant erstellt auf Kundenwunsch die entsprechende Kalibrierdatei, die dann in das entsprechende Messgerät geladen werden kann.

Mit klick auf **“transfer cal file”** wird das entsprechende Fenster aufgerufen. Dort kann die entsprechende Kalibrierdatei mit **“select file”** ausgewählt und mit **“transfer data”** übertragen werden.

Nach erneutem Starten arbeitet das AD4A mit den aktualisierten Kalibrierkurven.

Die Angaben in unserer Bedienungsanleitung entsprechen dem heutigen Stand unserer Kenntnisse und sollen über unsere Produkte und deren Anwendungsmöglichkeiten informieren. Sie haben nicht die Bedeutung, bestimmte Eigenschaften der Produkte oder deren Eignung für einen konkreten Zweck zu zusichern.

Wir arbeiten ständig an der Verbesserung unserer Produkte. Daher behalten wir uns das Recht vor, Änderungen und Verbesserungen an den in dieser Gebrauchsanweisung beschriebenen Produkten ohne vorherige Ankündigung vorzunehmen.